

(続紙 1)

京都大学	博士（地球環境学）	氏名	Sonam Sahu
論文題目	Spatial Planning Approach for Supporting Climate Commitments at a Local Level: the Case of Mumbai Metropolitan Region, India （気候目標達成を目指したローカルレベルでの空間計画手法　ーインド・ムンバイ大都市圏の事例ー）		
（論文内容の要旨） 近年、気候変動問題に対する世界の関心は極めて高く、地球環境問題の中でも最も重要な課題の一つとなっており、2015年12月には、温室効果ガス（GHG）削減に関する国際的取り決めが議論された国連気候変動枠組条約締約国会議にてパリ協定が合意された。その第2条では世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分に低く保ち、1.5℃に抑える努力を追求することが明記されている。また、第4条では自国が決定するGHG削減目標と、目標達成のための緩和努力が示されている。「国が決定する貢献」（NDC）は2020年以降に実施が求められることとなっており、各国はその達成のための活動を具現化することが急務となっている。 インドは世界第2位の人口を抱え、GHG排出量は中国、米国に次ぐ世界第3位となっており（2018年）、GHG削減における世界的な貢献が期待されている。なかでもインド経済を牽引する最大の都市圏であるムンバイ大都市圏の果たしうる役割は大きい。 本論文は、ムンバイ大都市圏を対象とし、パリ協定におけるGHG削減目標を達成するための空間計画手法について研究を行ったものであり、8章からなっている。 第1章は、序論であり、京都議定書からパリ協定に至る世界の動向を概観した上で、各国がNDCを達成する上で大都市が果たす役割と可能性を示している。既に先進国では大幅なGHG削減と気候変動対応を達成した大都市があること、および、そのための空間計画の重要性を示したうえで、本論文の枠組み、研究の目的を明示している。 第2章では、研究対象地域であるムンバイ大都市圏の概要を説明している。ムンバイ大都市圏はインドの経済の中心地であると共に、沿岸域に位置することから気候変動に関連する災害被害の数が突出して多いことを示している。気候変動に対する空間計画や社会的・制度的アプローチに関する既往論文を読み解きながら、本事例研究の研究デザイン、データ収集、および分析方法について詳述している。 第3章では、ムンバイ大都市圏の地域計画が、気候変動にどの程度対応していたのかを定量化する手法としてClimate Change Planning Index（CCPI）を開発した。CCPIを1970年から1991年に実施された第1次地域計画と、1996年から2011年に実施された第2次地域計画に適用し、それぞれ気候変動に対する対応が不十分であったことを定量的に示し、かつ、計画のうちどの項目において改善が必要であったかを具体的に示している。 第4章では、ムンバイ大都市圏におけるGHG排出量を既存のデータベースを用いて			

推計し、かつ、道路交通部門での排出量、漏洩排出量、電力部門での排出量について政府統計を用いて算出している。これらとインド全体のGHG排出量を比較した上で、ムンバイ大都市圏における1人当たりの排出量がインド全体に比べて大きいことを明らかにしている。

第5章では、パリ協定、およびNDCにおけるそれぞれの排出削減目標値をインドにおいて達成するために、ムンバイ大都市圏において必要なGHG排出量を具体的に算出している。

第6章では、GHG削減や気候変動対応を一定程度達成した他国の大都市の事例を紹介しながら、地域計画等が具体的にどのように貢献し得るのかを検討し、かつ、計画の中でも交通、地域開発、開発抑制の要素が、GHG削減に強い影響力を持つことを導き、これらの結果を考慮した次世代の第3次地域計画策定の必要性を説いている。

第7章では、パリ協定と「各国が自主的に決定する約束草案（INDC）」を達成するための2つのシナリオを設定し、それぞれについてのCCPIを算出し、INDCのGHG削減目標に比べてパリ協定のGHG削減目標を達成するためには多くのセクションでさらなる努力が必要になることを示している。

第8章は、結論であり、各章で示された主要な成果をまとめ、本論文の意義を述べている。

(論文審査の結果の要旨)

国連気候変動枠組条約締約国会議にて温室効果ガス（GHG）削減に関する国際的取り決めが議論される中で、パリ協定が2015年に採択され、翌年に発効した。合意されたGHG削減目標に対し、各国は具体的な数値目標を約束草案として設定し、目標達成のための準備が進められている。世界第3位のGHG排出量を持つインドは、経済発展が第一義にあるため、気候変動に対する緩和策、適応策はいまだに十分ではなく、GHG削減目標に対して真摯に取り組みを始める必要がある。

本論文は、ムンバイ大都市圏を対象とし、パリ協定と「国が決定する貢献」（NDC）におけるGHG削減目標を達成するための空間計画手法について研究を行ったものであり、得られた主な成果は以下の通りである。

第一に、地域計画における気候変動への対応の度合いを定量的に示す「Climate Change Planning Index」（CCPI）を開発し、インドの第1次地域計画（1970年から1991年）、および第2次地域計画（1996年から2011年）に適用して、気候変動に対する対応が極めて不十分である点を指摘している。さらに、現在、策定中の第3次地域計画（2016年から2036年）における気候変動への対応についてシナリオを設定した上で具体的にシミュレーションを行い、そこから生じうる障壁の推定、解決すべき課題について提案を行っている。CCPIの開発は、地域計画を客観的に評価する手法として学術的な意義が大きい。

第二に、膨大な量の政府統計資料を読み解き、インドのGHG削減目標を達成するために必要なGHG削減量を導き出し、かつ、その中でムンバイ大都市圏が貢献すべきGHG削減量を定量化している。地球環境問題に対する国際的取り組みがどのように地域レベルにおいて影響を与えているのかを提示し、地域において果たすべき役割を導き出している点で、地球環境学に資する重要な提言を行っている。

第三に、途上国における地域の優先事項（経済発展、貧困撲滅、最低限の生活保障等）と気候変動対応は長期的にはコンフリクトが生じることは避けられないものであると結論付けた上で、CCPIでの定量化を通じ、特に必要性が認められるセクションにおけるさらなる努力を継続することによって、GHG削減目標は地域の優先事項対応とバランスを取りながら達成する事が十分可能であると提言している。この提言を通じて地球環境問題に対する地域計画策定や地域の政策立案者に役立つ情報を提示しており、実践的かつ社会的意義が大きい。

以上のように本論文は、インドがGHG削減目標を達成するために、ムンバイ大都市圏がどのように貢献すべきかを定量的に提示し、地域計画を改善することで地域が直面する諸課題を解決しながらも、GHG削減を具現化するための提言を行っている。また、都市化、開発と共に環境問題に取り組んでいる途上国の大都市圏が持つ共通す

る諸課題に対する普遍性を備えた研究成果を挙げており、地域計画学、地球環境学に寄与するところが多い。よって本論文は博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和元年7月31日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、（令和2年9月30日までの間）当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公開可能日： 令和元年 9月24日以降